



ارائه یک مدل ترکیبی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی و تخمینگر توابع پایه شعاعی به منظور تخمین زمانی - مکانی مقدار بارش ماهیانه

مطالعه موردی: دشت اردبیل

وحید نورانی^۱، احسان انتظاری^۲

- ۱- دکترای عمران-آب، دانشیار دانشکده فنی و مهندسی عمران دانشگاه تبریز- ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه‌های هیدرولیکی، دانشکده عمران دانشگاه تبریز- ایران
Email: Entezari_Eh@yahoo.com

خلاصه

به منظور تخمین زمانی- مکانی مقدار بارش ماهیانه در دشت اردبیل، در گام اول با توجه به آمار بارش در ماه‌های گذشته با استفاده از شبکه عصبی MLP مقدار بارش در ماه آینده در تک‌تک ایستگاه‌های باران‌سنجی برآورد گردید، در گام دوم با استفاده از سه تابع پایه شعاعی رایج یعنی MQ، IMQ، Ga سعی در تخمین مکانی مقدار بارش در یک نقطه دلخواه در یک ماه مشخص با استفاده از مقدار بارش در ایستگاه‌ها گردید. نتایج حکایت از برتری شبکه عصبی در تخمین زمانی و برتری نسبی تابع IMQ نسبت به دو تابع دیگر در تخمین مکانی مقدار بارش ماهیانه دارد.

کلمات کلیدی: بارش ماهیانه، تخمین زمانی- مکانی، شبکه عصبی پرسپترون چندلایه، توابع پایه شعاعی، دشت اردبیل.

۱. مقدمه

بارندگی را می‌توان مهم‌ترین عاملی دانست که بطور مستقیم در چرخه هیدرولوژی دخالت دارد. مقدار بارندگی در سطح کره زمین دارای تغییرات مکانی و زمانی فراوانی می‌باشد، تغییرات قابل ملاحظه بارندگی در زمان و مکان از یک سو و کمی ایستگاه‌های باران‌سنج معمولی در ثبت عمق بارندگی از سوی دیگر، ضرورت تبیین مدل‌های تخمین بارندگی را امری اجتناب ناپذیر می‌نماید.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که مقدار بارش ماهیانه، یک پدیده احتمالاتی شرطی می‌باشد و به مقدار بارش در ماه‌های قبل، وابسته است. پس برای تخمین زمانی آن می‌توان به سراغ انواع مدل‌های جعبه سیاه سری زمانی رفت [۱]. عدم قطعیت ذاتی پدیده‌های احتمالاتی، خاصیت غیرخطی آنها و نیاز به اطلاعات تاریخی طولانی و پیچیده بودن مدل‌های فیزیکی توزیعی، باعث شده است که محققان به سراغ مدل‌های جعبه سیاه سری زمانی غیرخطی مثل شبکه عصبی مصنوعی (ANN) بروند. تحقیقات متعددی پیرامون استفاده از ANN در زمینه علم هیدرولوژی، بویژه در ارتباط با بارندگی صورت گرفته است از آن جمله French و همکاران [۲]؛ از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی مکانی- زمانی بارش استفاده نموده و توانایی شبکه عصبی را نسبت به سایر روش‌های کلاسیک نشان دادند. نورانی و همکاران [۱]؛ از یک مدل ترکیبی، عصبی- موجکی برای پیش‌بینی بارش ماهیانه حوضه لیقوان‌جای واقع در تبریز استفاده نمودند. در این تحقیق، یک ارتباط بین آنالیز موجکی و شبکه عصبی برای پیش‌بینی بارش ایجاد گردیده است. اصغری مقدم و همکاران [۳]؛ به بررسی مدل‌سازی بارش دشت تبریز با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی پرداختند.

علی‌رغم استفاده فراوان از ANN در تخمین زمانی کمیت‌های متعدد از جمله مقدار بارش ماهیانه، برای تخمین مکانی چندان مورد توجه نبوده و کاربرد کمی پیدا نموده است. در مجموع تخمین مکانی مقدار بارش ماهیانه چندان مورد توجه محققان نبوده و معمولاً با استفاده از روش‌های